THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
B.Sc Degree Programme
CMU1220 Basic Principles of Chemistry - Assignment Test 3 - 2011/2012

---

29 th March 2012 **4.00 p.m - 5.30 p.m**

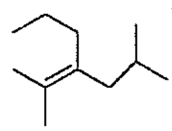
- This question paper consists of 20 multiple choice questions (60 marks) and 2 structured essay questions (40 marks).
- For multiple choice questions choose the best correct answer and mark it on the answer sheet with a **PEN**. Each correct answer will carry 3 marks. 1/6 th of a mark (i.e $\frac{1}{6}$ x 3) will be deducted for an incorrect answer.
- Answers to structured essay questions should be written in the space provided.
- The use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.
- You are **NOT allowed** to keep Mobile phones **with you** during the examination. **Switch off** and leave them out.

Write your **registration number, name and address** clearly in the space provided on the back of the answer sheet.

Gas constant = 8.314 J $K^{-1}mol^{-1}$ Avogadro constant = 6.023 × 10^{23} mol^{-1} Faraday constant (F) = 96,500 C mol^{-1} Plancks constant (h) = 6.63 × 10^{-34} J s Velocity of light (c) = 3.0 × 10^{8} m s^{-1} Standard Atmospheric pressure = 10^{5} Pa (N m^{-2}) Mass of an electron = 9.1 x 10^{-31} kg Rydberg constant, R = 1.097 x 10^{7} m^{-1}

---

1. The line formula for a branched alkene is shown below.



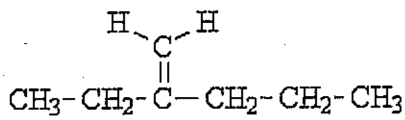
What is the molecular formula of this compound?

(1) $C_{11}H_{18}$ (2) $C_{11}H_{20}$ (3) $C_{10}H_{20}$ (4) $C_{10}H_{16}$ (5) $C_{11}H_{22}$

2. The number of 1^{ry}, 2^{ry} and 3^{ry} carbon atoms in alkane, $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ repectively are

(1). 4,2, 2 (2). 5,1,2 (3). 5, 2,1 (4). 6,1,1 (5) 4,2,1

3. What is the IUPAC name for the following compound?



(1). 3-methylenehexane (2). 2-propyl-1-butene (3). 4-ethyl-4-pentene

(4). 2-ethyl-1-pentene (5). 3- propyl -3- butene

4. Consider the following ions/species from A –H.

A	B	C	D	E	F	G	H
CH_4	H_2O	Br^+	$CH_2{=}CH_2$	BF_3	NO_2^+	NH_3	Br^-

Which of the following set below identifies electrophiles?

(1). D, G, H (2). C, E, F (3). A, B, G

(4). A, B , E (5). B, C, D,

5. The most stable conformational isomer of cis-1-bromo-2-chlorocyclohexane will have...

(1). both halide atoms in axial positions.

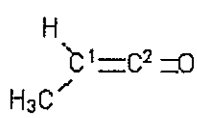
(2). both halidc atoms in equatorial positions.

(3). the bromine atom in an axial position and the chlorine atom in an equatorial position.

(4). the bromine atom in an equatorial position and the chlorine atom in an axial position.

(5). conformational isomers cannot be drawn for cis-1-bromo-2-chlorocyclohexane

6. Identify the orbital hybridization at the two indicated carbons in the molecule below.



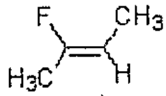
(1). C1: sp; C2: sp (2). C1: sp^2; C2: sp^2 (3). C1: sp; C2: sp^2

(4). C1: sp^2; C2: sp (5). C1: sp^3; C2: sp^3

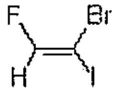
7. Which of the following compound has the highest boiling point?

(1). $CH_3CH{=}O$ (2). C_2H_5OH (3). CH_3OCH_3 (4). $CH_3CH_2CH_3$ (5). $CH_3\,C{\equiv}N$

8. Determine the double bond stereochemistry (*E* or *Z*) for the following molecules.



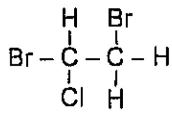
A

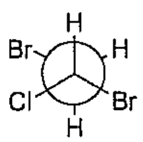


B

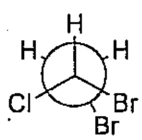
(1). **A**: *E*; **B**: *E* (2). **A**: *Z*; **B**: *Z* (3). **A**: *E*; **B**: *Z*
(4) . **A**: *Z*; **B**: *E* (5). E,Z nomenclature cannot be used for A and B

9. Which Newman projection shows the most stable conformation of the following compound?

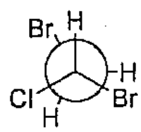




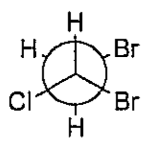
(1)



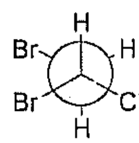
(2)



(3)



(4)



(5)

10. Consider the set of carboxylic acids (a) – (e) given below.

(a) CH_3CH_2COOH (b) $CH_3CH_2CH_2COOH$ (c) $CH_3CH_2CCl_2CO_2H$
(d) $CH_3CH_2CHBrCO_2H$ (e) $ClCH_2CH_2CH_2CO_2H$

The increasing order of pka values (from lowest to the highest) is given by

(1) a> b>c>d>e (2) c> d> e> b> a (3) c> d>e>a> b (4) c> e>d>b>a (5) a> c>b>d>e

11. A student prepared a solution by dissolving NaBr and Na_2SO_4 in distilled water. The concentrations of NaBr and Na_2SO_4 were 0.100 mol dm^{-3} and 0.400 mol dm^{-3} respectively. What is the ionic strength of the solution in units of mol dm^{-3}?

(1) 1.3 (2) 1.5 (3) 1.7. (4) 2.6 (5) 3.0

12. Electrode potential of $Ag(s)|AgCl(s)|Cl^-(aq)$ is the emf assigned to the reaction

(1) $AgCl(s) + e^- \rightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$
(2) $Ag(s) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s) + e^-$
(3) $2AgCl(s) + H_2(g) \rightarrow 2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$
(4) $2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2AgCl(s) + H_2(g)$
(5) $2Ag(s) + H_2(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow 2AgCl(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$

13. In a saturated calomel electrode

(a) calomel and (liquid) mercury are mixed, to form a paste, to bring effective electrical contact between calomel and mercury.

(b) there is an aqueous solution which is saturated with KCl.

(c) $K^+(aq)$ does not involve in the half reaction.

The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
(1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
(4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

14. A student inserted a titanium wire, partially, into an aqueous solution of $Ti^{4+}(aq)$ in a beaker. Consider the following statements.

(a) The above mentioned system is not an example of an electrochemical system since it involves the highly charged ion, $Ti^{4+}(aq)$.

(b) A potential difference is created between the parts of the titanium wire that is immersed in solution and that lies out side the solution.

(c) After some time an equilibrium potential difference is created between the titanium wire and the $Ti^{4+}(aq)$ solution.

The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
(1). (a) and (b) only. (2). (a) and (c) only. (3). (b) and (c) only.
(4). All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

15. Consider the following statements about the electrode represented by the half cell diagram, $P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)$, where P is a metal and PX is an insoluble salt of P.

(a) The half cell reaction is $PX(s) + 2e^- \rightarrow P(s) + X^{2-}(aq)$.

(b) The electrode potential is the emf assigned to the following cell diagram:

$$P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)\|H^+(aq)\left(a_{H^+} = 1\right)|H_2(g)\left(P_{H_2} = 1\text{ bar}\right)|Pt(s).$$

(c) It may be used in determining the activity of $X^{2-}(aq)$, in a solution, using emf measurements.

The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
(1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
(4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

16. Consider the Galvanic cell represented by the following cell diagram.

$$Al(s)|Al^{3+}(aq)(a_L = x), NO_3^-(aq)||Al^{3+}(aq)(a_R = y), Cl^-(aq)|Al(s)$$

where a_L and a_R are the activities of aluminium ions in the solutions represented in the left hand and right hand side electrodes of the cell respectively. Consider the following statements about this Galvanic cell.

(a) The emf of the cell is zero when $a_L = a_R$.

(b) There is no electric potential difference between the two solution phases in the two electrodes.

(c) The emf of the cell varies when the concentration of nitrate ions is changed by dissolving $NaNO_3$ even when a_L and temperature of the cell are kept constant.

The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
(1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
(4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

17. For the cell reaction $4Al^{3+}(aq) + 3Ti(s) \rightarrow 4Al(s) + 3Ti^{4+}(aq)$ we have (in standard notation)

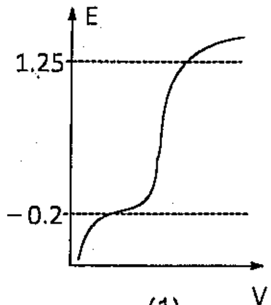
(a) $\Delta G = \Delta G^0 + RT\ \ln\left[\dfrac{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}\right]$

(b) $E = E^0 + \dfrac{RT}{12F}\ \ln\left[\dfrac{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}\right]$.

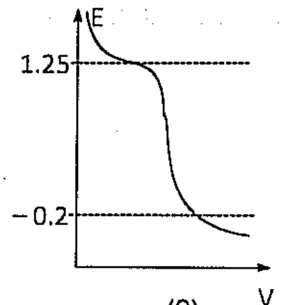
(c) $E = E^0 - \dfrac{2.303RT}{12F}\ \log_{10}\left[\dfrac{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}\right]$.

The correct expressions, out of (a), (b) and (c) above, are
(1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
(4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

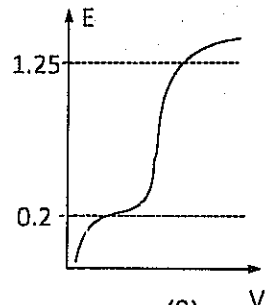
18. At 298 K, a potentiometric titration of Ti^{3+} was carried out using an acidic solution of $KMnO_4$ as titrand. If $E^0_{Pt|Ti^{4+}, Ti^{3+}} = 0.07$ V and $E^0_{Pt|MnO_4^-, Mn^{2+}, H^+} = 1.51$ V at 298 K, the variation of the potential, E, (in volts) of a gold wire dipped in the titrand, relative to a standard calomel electrode with $E^0_{Hg|Hg_2Cl_2|Cl^-} = 0.268$ V, as a function of the volume, V, of added titrant, is best represented by



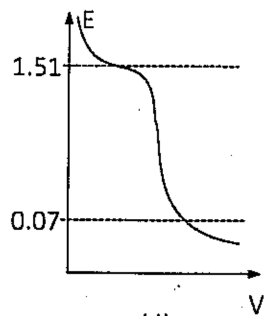
(1)



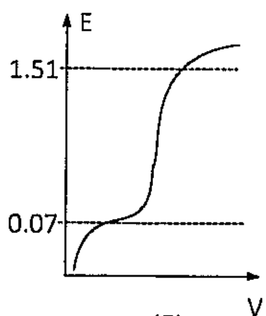
(2)



(3)



(4)



(5)

19. The storage density of a battery
   (a) may be defined as the capacity per unit mass of the battery.
   (b) is measured in units of $\mathrm{kWh\,kg^{-1}}$.
   (c) does not depend on the theoretical voltage.

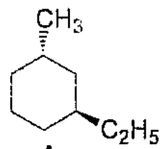
   The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
   (1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
   (4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

20. Consider the long term corrosion due to atmospheric oxygen in a water drop placed on a freshly cleaned flat surface of zinc.
   (a) Due to corrosion a pit is formed on zinc in the middle of the water drop.
   (b) A possible corrosion reaction is $2\,Zn(s) + O_2(g) + 2\,H_2O \rightarrow 2\,Zn(OH)_2$.
   (c) It may be considered as an example of differential aeration corrosion.

   The correct statements, out of (a), (b) and (c) above, are
   (1) (a) and (b) only. (2) (a) and (c) only. (3) (b) and (c) only.
   (4) All (a), (b) and (c). (5) None of the answers (1), (2), (3) or (4), is correct.

Structured Essay Questions (20x2 = 40 marks)

1.(a)Draw conformations for the following compound **A**. Giving reasons state which is the most stable conformation.



A

(b). Write down the Reactants/Products/ Reagents ***B-G*** in the appropriate cage. In case of many products for the reaction your answer should be the major product.

1. $(CH_3)_2C{=}CHCH_2CH_3 \xrightarrow{KMnO_4 / H_2O}$ ***B***

2. ***C*** $\xrightarrow{H_3O^+ / HgSO_4}$ $CH_3CH_2CH_2CHO$

3. 2-butanol $\xrightarrow{D}$ 2- butene

4. *E* $\xrightarrow{KOH / EtOH}$ $CH_3-CH=CH-CH_3$

5. $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3 \xrightarrow{O_3 / Zn / H_2O}$ ***F*** + ***G***

(b). Two metals A and B form salts with an anion, X^-. Their chemical formulae are AX_2 and BX_3, respectively. AX_2 and BX_3 readily dissolve in water dissociating fully into ions. A student prepared a Galvanic cell by placing a rod of metal A in an aqueous solution of AX_2, placing a rod of metal B in an aqueous solution of BX_3 and bringing electrical contact between the two solution using a salt bridge. It was found that the electrode potentials to be -1.23 V and -2.56 V for the above mentioned electrodes involving metals A and B respectively at $25^\circ C$.

(a) Using standard notation draw a cell diagram for the above mentioned cell.

(b) Write down the following corresponding to the cell diagram you have drawn above.

Anode reaction:

Cathode reaction:

Cell reaction:

(c) What is the charge number of the cell reaction you have written above: ....

(d) Calculate the emf assigned to the cell diagram you have drawn under the experimental conditions at $25^\circ C$.

(e) Calculate the Gibbs free energy change for the cell reaction you have written under the experimental conditions at $25^\circ C$.

(f) Describe two ways the student could change the emf of the cell he prepared.

(g) Giving reasons identify the <u>positive</u> terminal of the Galvanic cell the student has prepared.

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව

CMU 1220 – රසායන විද්‍යාවේ මූලධර්ම

3 වන මට්ටම - පැවරුම් පරීක්ෂණය III- 2011/2012

කාලය -පැය 1 1/2 යි.

දිනය - 2012 මාර්තු 29 වේලාව - ප.ව. 04.00 - ප.ව. 05.30 දක්වා

අපේක්ෂකයන් සඳහා උපදෙස් -

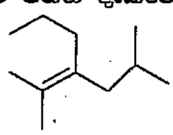
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය බහුවරණ ප්‍රශ්න 20කින් (ලකුණු 60) සහ ව්‍යුහගත ප්‍රශ්න දෙකකින් (ලකුණු 40) යුක්ත වේ.
- එක් එක් බහුවරණ ප්‍රශ්නයට වඩාත්ම උචිත පිළිතුර තෝරා පිළිතුරු පත්‍රයේ අදාල ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු ලෙස 'X' ලකුණකින් පෑනක ආධාරයෙන් සටහන් කරන්න.
- සෑම නිවැරදි පිළිතුරක් සඳහාම ලකුණු 3 ක් ලැබේ. වැරදි පිළිතුරකට මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයෙන් 1/6 ක ප්‍රමාණයක් (i.e 1/6 x 3) ප්‍රමාණයක් අඩු කරනු ලැබේ.
- ව්‍යුහගත ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු දී ඇති ඉඩ ප්‍රමාණයේ ලිවිය යුතුය.
- ප්‍රක්‍රමණය කල නොහැකි ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු ලැබේ.
- පරීක්ෂණ කාලය තුල ජංගම දුරකථන ළඟ තබා ගැනීම තහනම් වේ. ඒවා ක්‍රියා විරහිත කොට සුදුසු ස්ථානයක තබන්න.

බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රයේ පසු පස දී ඇති ඉඩෙහි ඔබගේ ලියාපදිංචි අංකය (Reg. Number), නම සහ ලිපිනය පැහැදිලිව ලියන්න.

වායු නියතය *(R)*	$= 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
ඇවගාඩ්රෝ අංකය *(L)*	$= 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
ෆැරඩේ නියතය *(F)*	$= 96\ 500\ C\ mol^{-1}$
ප්ලාන්ක් නියතය *(h)*	$= 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය *(c)*	$= 3.00 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය	$= 9.1 \times 10^{-31} kg$
සම්මත වායුගෝල පීඩනය	$= 10^{5}\ Pa\ (N\ m^{-2})$
රිඩ්බර්ග් නියතය *(R)*	$= 1.097 \times 10^{7}\ m^{-1}$

A – කොටස (ලකුණු 45)

01. බෙදුනු ඇල්කීනයක කෙටි (රේඛා) ව්‍යුහය පහත දැක්වේ.



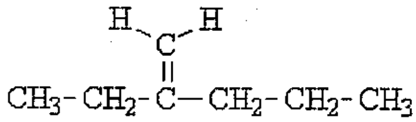
මෙම සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය වනුයේ කුමක් ද?

(1) $C_{11}H_{18}$ (2) $C_{11}H_{20}$ (3) $C_{10}H_{20}$ (4) $C_{10}H_{16}$ (5) $C_{11}H_{22}$

02. $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ ඇල්කේනයේ ඇති ප්‍රාථමික ද්විතියික හා තෘතියික කාබන් පරමාණු ගණන පිළිවෙලින් වනුයේ

(1). 4,2, 2 (2). 5,1,2 (3). 5, 2,1 (4). 6,1,1 (5) 4,2,1

03. පහත දැක්වෙන සංයෝගයේ IUPAC නාමය වනුයේ



(1). 3-methylenehexane (2). 2-propyl-1-butene (3). 4-ethyl-4-pentene

(4). 2-ethyl-1-pentene (5) 3- propyl -3- butene

04. A –H. දක්වා ඇති අයන/ප්‍රභවයන් සලකන්න.

A	B	C	D	E	F	G	H
CH_4	H_2O	Br^+	$CH_2=CH_2$	BF_3	NO_2^+	NH_3	Br^-

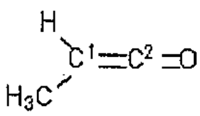
ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල පමණක් අඩංගු වන කුලකය කුමක් ද?

(1). D, G, H (2). C, E, F (3). A , B , G
(4). A, B , E (5). B, C, D,

05. cis-1-bromo-2-chlorocyclohexane වල වඩාත්ම ස්ථායී සනාකස සමාවයවිකයෙහි (conformational isomer) පරමාණුවල පිහිටීම් වනුයේ,

1. හේලයිඩ පරමාණු දෙකම අක්ෂීය ස්ථානවල පිහිටීම
2. හේලයිඩ පරමාණු දෙකම නිරක්ෂීය (equatorial) ස්ථානවල පිහිටීම.
3. බ්‍රෝමින් පරමාණුව අක්ෂීය ස්ථානයේ ද ක්ලෝරීන් පරමාණුව නිරක්ෂීය ස්ථානයේ ද පිහිටීම
4. බ්‍රෝමින් පරමාණුව නිරක්ෂීය ස්ථානයේ ද, ක්ලෝරීන් පරමාණුව අක්ෂීය ස්ථානයේ ද පිහිටීම
5. cis-1-bromo-2-chlorocyclohexane සඳහා සනාකස සමාවයවික ව්‍යුහයන් ඇඳිය නොහැක.

06. පහත දැක්වෙන අණුවෙහි 1 සහ 2 මගින් පෙන්නුම් කර ඇති කාබන් පරමාණුවල කාක්ෂික මුහුම්කරණය හඳුනා ගන්න.

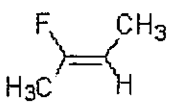


(1). C_1: sp; C_2: sp (2). C_1: sp^2; C_2: sp^2 (3). C_1: sp; C_2: sp^2
(4). C_1: sp^2; C_2: sp (5). C_1: sp^3; C_2: sp^3

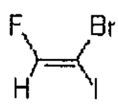
07. පහත දැක්වෙන කුමන සංයෝගයකට ඉහළම තාපාංකය පවතී ද?

(1). $CH_3CH=O$ (2). C_2H_5OH (3). CH_3OCH_3 (4). $CH_3CH_2CH_3$ (5). $CH_3C\equiv N$

08. පහත දැක්වෙන අණුවල ද්විත්ව බන්ධනයේ වින්‍යාසය (*E* or *Z*) ක්‍රමයෙන් නිර්ණය කරන්න.



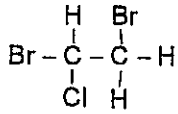
A

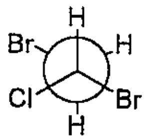


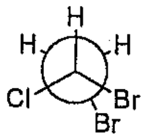
B

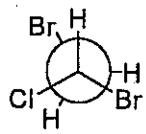
(1). **A**: *E*; **B**: *E* (2). **A**: *Z*; **B**: *Z* (3). **A**: *E*; **B**: *Z*
(4) . **A**: *Z*; **B**: *E* (5). E,Z නාමකරණය A සහ B සඳහා යෙදිය නොහැක.

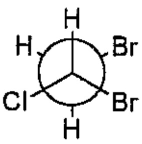
09. පහත දැක්වෙන සංයෝගයේ නිව්මාන් ප්‍රක්ෂේපන (Newman projection) අතුරින් වඩාත්ම ස්ථායී වන්නේ කුමන සනහාසය ද?

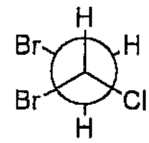



(1)


(2)


(3)


(4)


(5)

10. (a) – (e) දක්වා ඇති කාබොක්සිලික අම්ල සලකන්න.

(a) CH_3CH_2COOH (b) $CH_3CH_2CH_2COOH$ (c) $CH_3CH_2CCl_2CO_2H$

(d) $CH_3CH_2CHBrCO_2H$ (e) $ClCH_2CH_2CH_2CO_2H$

pka අගයයන්වල වැඩිවීම (අඩු සිට වැඩි) දක්වනු ලබන්නේ,

(1) a> b>c>d>e (2) c> d> e> b> a (3) c> d>e>a> b

(4) c> e>d>b>a (5) a> c>b>d>e

11. NaBr සහ Na_2SO_4 ආසුැති ජලයේ දියකිරීමෙන් ශිෂ්‍යයෙක් ද්‍රාවනයක් පිළියෙල කරන ලදී. NaBr සහ Na_2SO_4 වල සාන්ද්‍රන පිළිවෙලින් $0.100 \text{ mol dm}^{-3}$ සහ $0.400 \text{ mol dm}^{-3}$ විය. ද්‍රාවනයේ අයනික ප්‍රබලතාවය (ionic strength) mol dm^{-3} ඒකක වලින් කුමක් ද?

(1) 1.3 (2) 1.5 (3) 1.7.

(4) 2.6 (5) 3.0

12. $Ag(s)|AgCl(s)|Cl^-(aq)$ හි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ලැබෙනුයේ පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රතික්‍රියාවක ට අදාලව ද?

(1) $AgCl(s) + e^- \rightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$

(2) $Ag(s) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s) + e^-$

(3) $2AgCl(s) + H_2(g) \rightarrow 2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$

(4) $2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2AgCl(s) + H_2(g)$

(5) $2Ag(s) + H_2(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow 2AgCl(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$

13. සංතෘප්ත කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක

(a) කැලමල් සහ ද්‍රව (මර්කරි) තලපයක් සාදා එකිනෙක හා මිශ්‍ර කරනුයේ කැලමල් හා මර්කරි අතර සවිල විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවයක් ඇති කිරීමට ය.

(b) KCl මගින් සංතෘප්ත කරන ලද, ජලීය ද්‍රාවණයක් ඇත.

(c) අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී $K^+(aq)$ සහභාගී නොවේ.

ඉහත (a), (b) සහ (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.

(4) (a), (b) සහ (c) සියල්ලම (5) ඉහත (1), (2), (3) , (4), පිළිතුරු කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

14. ශිෂ්‍යයෙක් බීකරයක ඇති $Ti^{4+}(aq)$ ද්‍රාවණයක් තුලට ටයිටේනියම් කම්බියක් අර්ධ වශයෙන් ගිල්වන ලදී. පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

(a) $Ti^{4+}(aq)$ වැනි ඉහල ආරෝපන අයනයක් අඩංගු වන නිසා ඉහත පද්ධතිය විද්‍යුත් රසායනික පද්ධතියකට උදාහරණයක් නොවේ.

(b) ද්‍රාවනයේ ගිලී පවතින සහ ගිලී නොපවතින ටයිටේනියම් කම්බි කොටස් අතර විභව අන්තරයක් ඇති වේ.

(c) ටික වේලාවකට පසු ටයිටේනියම් කම්බිය සහ $Ti^{4+}(aq)$ ද්‍රාවණය අතර සමතුලිත විභව අන්තරයක් ජනනය වේ.

ඉහත (a), (b) සහ (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c) සියල්ලම (5) ඉහත (1), (2), (3), (4), පිළිතුරු කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

15. $P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)$ අර්ධ කෝෂ රූපයෙන් දක්වනු ලබන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය පිළිබඳ පහත වගන්ති සලකන්න. මෙහි P යනු ලෝහයක් වන අතර PX යනු Pහි අද්‍රාව්‍ය ලවණයකි.

(a) මෙහි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව $PX(s) + 2e^- \rightarrow P(s) + X^{2-}(aq)$ වේ.

(b) මෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය වනුයේ

$$P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)\|H^+(aq)\left(a_{H^+} = 1\right)|H_2(g)\left(P_{H_2} = 1\text{ bar}\right)|Pt(s)$$

කෝෂ රූපයට අදාල emf අගය වේ.

(c) මෙය emf අයයන් භාවිතා කිරීමෙන් ජලයේදී $X^{2-}(aq)$ හි සක්‍රියතාව ගණනය සඳහා යොදා ගත හැක.

ඉහත (a), (b) සහ (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c). සියල්ලම (5) ඉහත (1), (2), (3), (4), පිළිතුරු කිසිවක් සත්‍ය නොවේ.

16. පහත දැක්වෙන කෝෂ රූපයෙන් දැක්වෙන ගැල්වානික කෝෂය සලකන්න.

$$Al(s)|Al^{3+}(aq)\left(a_L = x\right), NO_3^-(aq)\|Al^{3+}(aq)\left(a_R = y\right), Cl^-(aq)|Al(s)$$

මෙහි a_L සහ a_R වලින් පිළිවෙලින් දැක්වෙනුයේ කෝෂයේ වම් හා දකුණු පස ඉලෙක්ට්‍රෝඩවල ඇති ද්‍රාවනවල ඇලුමිනියම් අයන වල සක්‍රියතාවයන් වේ. මෙම ගැල්වානික කෝෂය පිළිබඳ පහත දැක්වෙන වගන්ති සලකන්න.

(a) $a_L = a_R$ වන විටදී කෝෂයේ emf අගය ශූන්‍ය වේ.

(b) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකෙහි ද්‍රාවන කලාප දෙක අතර විද්‍යුත් විභව අන්තරයක් නොපවති.

(c) කෝෂයේ උෂ්ණත්වය හා a_L අගය නියත වුවද, $NaNO_3$ දිය කර නයිට්‍රේට අයන සාන්ද්‍රනය වෙනස් කිරීමෙන් කෝෂයේ emf අගය වෙනස් වේ.

ඉහත (a), (b), (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c). සියල්ල (5) ඉහත (1), (2), (3), (4), පිළිතුරු කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

17. $4\,Al^{3+}(aq) + 3\,Ti(s) \rightarrow 4\,Al(s) + 3\,Ti^{4+}(aq)$ යන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත අංකනය අනුව

(a) $\Delta G = \Delta G^0 + RT\ \ln\left[\dfrac{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}\right]$

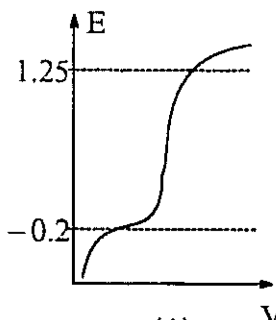
(b) $E = E^0 + \dfrac{RT}{12F}\ \ln\left[\dfrac{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}\right].$

(c) $E = E^0 - \dfrac{2.303RT}{12F}\ \log_{10}\left[\dfrac{a^4_{Al(s)} \times a^3_{Ti^{4+}(aq)}}{a^4_{Al^{3+}(aq)} \times a^3_{Ti(s)}}\right].$

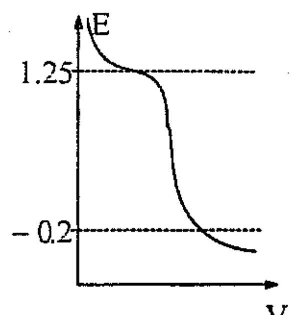
ඉහත (a), (b), (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c). සියල්ල (5) ඉහත (1), (2), (3), (4), පිළිතුරු කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

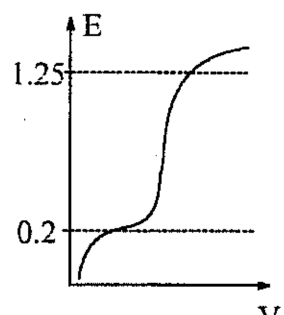
18. ආම්ලික $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් අනුමාපිතය (titrand) ලෙස යොදා ගනිමින් 298 K හිදී Ti^{3+} සඳහා විභවමිතික අනුමාපනයක් සිදුකරන ලදී. 298 K, හිදී $E^0_{Pt|Ti^{4+},Ti^{3+}} = 0.07$ V ද, $E^0_{Pt|MnO_4^-,Mn^{2+},H^+} = 1.51$ V වේ නම් $E^0_{Hg|Hg_2Cl_2|Cl^-} = 0.268$ V වන සම්මත කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට සාපේක්ෂව, අනුමාපිතය (titrand) තුළ බහාලූ රතුන් කම්බියේ විභව වෙනස් වීම E, (volts) එකතු කරන අනුමාපකය (titrant) පරිමාවේ ශ්‍රිතයක් ලෙස වඩාත්ම හොඳින් නිරූපනය කරන්නේ කුමන රූපය ද?



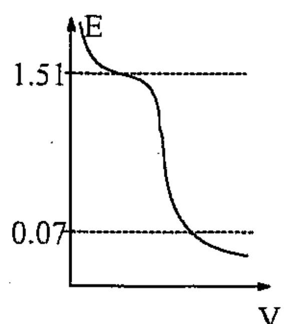
(1)



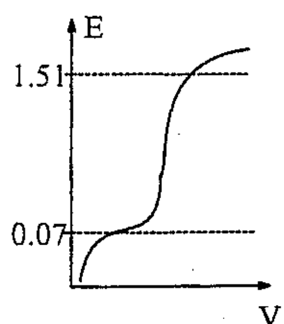
(2)



(3)



(4)



(5)

19. බැටරියක ගබඩා ඝනත්වය (storage density)

(a) බැටරියේ ඒකක ස්කන්ධයක ධාරිතාව ලෙස අර්ථ දැක්විය හැක.
(b) $kWh\,kg^{-1}$.ඒකක වලින් මැනිය හැක.
(c) සෛද්ධාන්තික විභවය මත රඳා නොපවතී.

ඉහත (a), (b) , (c) වගන්ති අතරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c). සියල්ල (5) (1), (2), (3) , (4), පිළිතුරු කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

20. අලුතින් පිරිසිදු කරන ලද පැතලි සින්ක් පෘෂ්ඨයක් මත ඇති ජල බිංදුවක වායුගෝලීය ඔක්සිජන් නිසා වන දිගු කාලීන මල බැඳීම සලකන්න.

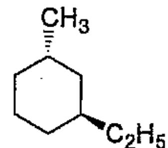
(a) මල බැඳීම නිසා සින්ක් මත ජල බිංදුවේ මධ්‍යයේ වලක් (pit) සෑදීම වේ.
(b) මල බැඳීමේ ප්‍රතික්‍රියාව $2\,Zn(s) + O_2(g) + 2\,H_2O \rightarrow 2\,Zn(OH)_2$ ලෙස විය හැක.
(c) මෙය අවකල වාතිත විඛාදනය (differential aeration corrosion) වලට උදාහරණයක් වේ.

ඉහත (a) (b) (c) වගන්ති අතුරින් නිවැරදි වනුයේ

(1) (a) සහ (b) පමණි. (2) (a) සහ (c) පමණි. (3) (b) සහ (c) පමණි.
(4) (a), (b) සහ (c). සියල්ල (5) (1), (2), (3) , (4), පිළිතුරු කිසිවක් නිවැරදි නොවේ.

ව්‍යුහගත රචනා (20x2 = ලකුණු 40)

1.(a) පහත දැක්වෙන **A.** සංයෝගයේ සනෲස අඳින්න. වඩාත්ම ස්ථායි වන්නේ කුමක් ද යන්න හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.



A

(b). ***B-G*** දක්වා ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ප්‍රතික්‍රියක/ඵල/ප්‍රතිකාරක අදාල කොටු තුල ලියන්න. ඵල කිපයක් ලැබේ නම් ඔබගේ පිළිතුර විය යුත්තේ ප්‍රධාන ඵලයයි.

1. $(CH_3)_2C{=}CHCH_2CH_3 \xrightarrow{KMnO_4 / H_2O}$ ***B*** [ ]

2. ***C*** [ ] $\xrightarrow{H_3O^+ / HgSO_4}$ $CH_3CH_2CH_2CHO$ ($CH_3CH_2CH_2C(=O)H$)

3. 2-butanol $\xrightarrow{D\ [\ ]}$ 2- butene

4. *E* [ ] $\xrightarrow{KOH / EtOH}$ $CH_3 - CH = CH - CH_3$

5. $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3 \xrightarrow{O_3 / Zn / H_2O}$ ***F*** [ ] + ***G*** [ ]

(b). A සහ B ලෝහ දෙකම X^- ඇනායනය සමඟ ලවණ සාදයි. ඒවායේ රසායනික සූත්‍ර පිළිවෙලින් AX_2 සහ BX_3 වේ. AX_2 සහ BX_3 ජලයේ පහසුවෙන් දියවී පූර්ණ විඝටනයට ලක් වේ. ශිෂ්‍යයෙක් A ලෝහ කුරක් AX_2 ජලීය ද්‍රාවණයක ගිල්වීමෙන් ද, B ලෝහ කුරක් BX_3 ජලීය ද්‍රාවණයක ගිල්වීමෙන් ද ඒවා අතර විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවය ලවණ සේතුවක් මගින් ඇති කිරීමෙන් ද ගැල්වානික කෝෂයක් සාදන ලදී. A සහ B ලෝහ මගින් සෑදූ ඉලෙක්ට්‍රෝඩවල $25^{\circ}C$ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් පිළිවෙලින් $-1.23\ V$ සහ $-2.56\ V$ විය.

(a) සම්මත අංකනය යොදා ගනිමින් ඉහත සඳහන් කෝෂය සඳහා කෝෂ රූප සටහන අඳින්න.

(b) ඉහත ඔබ අඳින ලද කෝෂ රූප සටහනට අදාලව පහත දැක්වෙන දෑ ලියන්න.

ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව:

කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව:

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව:

(c) ඔබ ඉහත ලියන ලද කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරෝපන අංකය (charge number) කුමක් ද?

(d) ඔබ විසින් අඳින ලද කෝෂ රූප සටහනට අදාලව $25^{\circ}C$ දී emf අගය ගණනය කරන්න.

(e) ඔබ විසින් ලියන ලද කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව $25^{\circ}C$ දී ගිබ්ස් නිදහස් ශක්ති වෙනස ගණනය කරන්න.

(f) ශිෂ්‍යයා විසින් පිළියෙල කර කෝෂයේ emf අගය වෙනස් කල හැකි ක්‍රම දෙකක් විස්තර කරන්න.

(g) ශිෂ්‍යයා විසින් පිළියෙල කරන ලද ගැල්වානික් කෝෂයේ (+)අග්‍රය හේතු දක්වමින් හඳුනාගන්න.

இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

B.Sc விஞ்ஞான பட்டமாணி நெறி- **2011/2012**

CMU1220 - இரசாயனத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள்

மதிப்பீட்டுப் பரீட்சை – 3

(1½ மணித்தியாலங்கள்)

திகதி: 29.03.2012 நேரம்: பி.ப **4.00** - பி.ப **5.30**

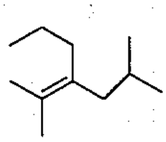
- இவ் வினாத்தாள் இருபது (20) பல்தேர்வு வினாக்களையும் (60 புள்ளிகள்) இரண்டு (02) கட்டமைப்புக் கட்டுரை வினாக்களையும் (40 புள்ளிகள்) கொண்டுள்ளது.
- பல்தேர்வு வினாக்களுக்கு மிகத் திருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்து தரப்பட்ட விடைத்தாளில் சரியான இலக்கத்தின் மீது பேனாவினைப் பயன்படுத்திப் புள்ளடியிடுக.
- ஒவ்வொரு திருத்தமான விடையிற்கும் 03 புள்ளிகள் வழங்கப்படும். ஒவ்வொரு பிழையான விடையிற்கும் 0.5 புள்ளிகள் குறைக்கப்படும்.
- கட்டமைப்புக் கட்டுரை வினாக்களுக்கான விடைகள் தரப்பட்ட இடைவெளிகளில் எழுதப்படல் வேண்டும்.
- நெறிப்படுத்தப்படாத கணனியின் உபயோகம் அநுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
- செல்லிடைத் தொலைபேசியினை உங்களுடன் வைத்திருக்க அநுமதியில்லை. அதனை நிறுத்தி பரீட்சை மண்டபத்திற்கு வெளியே வைக்கவும்.

உமது பதிவு இலக்கம், பெயர், முகவரி என்பவற்றை விடைத்தாளின் இறுதிப்பக்கத்தில் தரப்பட்ட வெளிகளில் எழுதவும்.

வாயுமாறிலி	$= 8.314\ J\ K^{-1} mol^{-1}$	அவகாரரோவின் மாறிலி	$= 6.023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
பரடேயின் மாறிலி (F)	$= 96{,}500\ C\ mol^{-1}$	பிளாங்கின் மாறிலி (h)	$= 6.63 \times 10^{-34}\ J\ s$
ஒளியின் வேகம் (c)	$= 3.0 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$	நியம வளிமண்டல அமுக்கம்	$= 10^{5}\ Pa\ (N\ m^{-2})$
இலத்திரனின் திணிவு	$= 9.1 \times 10^{-31}\ kg$	இரிட்பேர்க்கின் மாறிலி R	$= 1.097 \times 10^{7\ -1}$

---

1. கிளைகளையுடைய அல்கீனின் கோட்டுச் சூத்திரம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



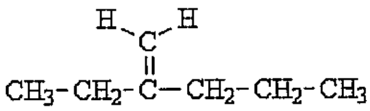
இச் சேர்வையின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் யாது?

(1) $C_{11}H_{18}$ (2) $C_{11}H_{20}$ (3) $C_{10}H_{20}$ (4) $C_{10}H_{16}$ (5) $C_{11}H_{22}$

2. $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ எனும் அற்கேனின் முதல், வழி, புடை காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை முறையே

(1). 4,2, 2 (2). 5,1,2 (3). 5, 2,1 (4). 6,1,1 (5) 4,2,1

3. பின்வரும் சேர்வையின் IUPAC பெயரீடு.



(1). 3-methylenehexane (2). 2-propyl-1-butene (3). 4-ethyl-4-pentene

(4). 2-ethyl-1-pentene (5) 3- propyl -3- butene

4 A – H வரைக்குமான பின்வரும் அயன்கள்/கூறுகளைக் கருதுக.

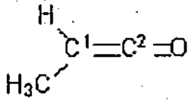
A	B	C	D	E	F	G	H
CH_4	H_2O	Br^+	$CH_2=CH_2$	BF_3	NO_2^+	NH_3	Br^-

பின்வருவனவற்றுள் எக்கூட்டம் இலத்திரன்/மின் நாடிகளைக் கொண்டுள்ளது.

(1). D, G, H (2). C, E, F (3). A , B , G
(4). A, B , E (5). B, C, D,

5. சிஸ்-1- புரோமோ-2- குளோரோ சக்கரகெக்சேனின் மிகவுறுதியான சுழற்சிச் சமபகுதியமானது
(1) இரண்டு ஏலைட் அணுக்களையும் அச்சுக்குரிய (axial) நிலையில் கொண்டிருக்கும்
(2) இரண்டு ஏலைட் அணுக்களையும் கிடைக்குரிய (equatorial) நிலையில் கொண்டிருக்கும்
(3) புரோமின் அணுவை அச்சுக்குரிய(axial) நிலையிலும், குளோரின் அணுவை கிடைக்குரிய (equatorial) நிலையிலும் கொண்டிருக்கும்
(4) புரோமின் அணுவை கிடைக்குரிய (equatorial) நிலையிலும் , குளோரின் அணுவை அச்சுக்குரிய(axial) நிலையிலும் கொண்டிருக்கும்.
(5) சிஸ்-1-புரோமோ-2- குளோரோ சக்கரகெக்சேனிற்கு சுழற்சிச் சமபகுதியங்கள் வரைய முடியாது

6. கீழே தரப்பட்ட மூலக்கூறில் 1, 2 எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள காபன்களின் ஓபிற்றலின் கலப்பை அடையாளங் காண்க.

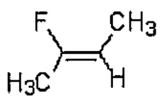


(1). C_1: sp; C_2: sp (2). C_1: sp^2; C_2: sp^2 (3). C_1: sp; C_2: sp^2
(4). C_1: sp^2; C_2: sp (5). C_1: sp^3; C_2: sp^3

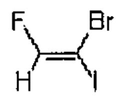
7. பின்வரும் சேர்வைகளுள் எது மிகவுயர்ந்த கொதிநிலையைக் கொண்டிருக்கும்.

(1). $CH_3CH=O$ (2). C_2H_5OH (3). CH_3OCH_3 (4). $CH_3CH_2CH_3$ (5). $CH_3C\equiv N$

8. பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் இரட்டைப் பிணைப்பினது திண்ம இரசாயனத்தை (E *or* Z) எனத் தீர்மானிக்க



A

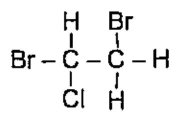


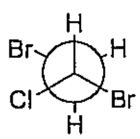
B

(1). **A:** E; **B:** E (2). **A:** Z; **B:** Z (3). **A:** E; **B:** Z

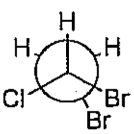
(4) . **A:** Z; **B:** E (5). A , B யிற்கு E,Z பெயரீட்டைப் பயன்படுத்தமுடியாது

9. பின்வரும் சேர்வையினது மிக உறுதியான சுழற்சியுருவத்தை எந்த நியூமானின் எறியம் காட்டுகிறது?

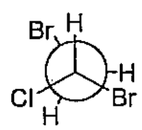




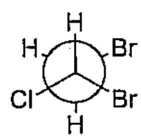
(1)



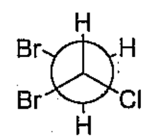
(2)



(3)



(4)



(5)

10. கீழே தரப்பட்டுள்ள (a – e) வரையான காபொட்சிலிக்கமிலங்களைக் கருதுக.

(a) $CH_3CH_2\,COOH$ (b) $CH_3CH_2\,CH_2COOH$ (c) $CH_3CH_2CCl_2CO_2H$

(d) $CH_3CH_2CHBrCO_2H$ (e) $ClCH_2CH_2CH_2CO_2H$

Pka பெறுமானங்களின் அதிகரிக்கும் வரிசை (குறைந்ததிலிருந்து கூடிய) எது?

(1) a> b>c>d>e (2) c> d> e> b> a (3) c> d>e>a> b (4) c> e>d>b>a

(5) a> c>b>d>e

11. NaBr யும் Na_2SO_4 இனையும் காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைப்பதன் மூலம் கரைசல் ஒன்றினை மாணவனொருவன் தயாரித்தான். NaBr னினதும் Na_2SO_4 இனதும் செறிவுகள் முறையே 0.100 mol dm^{-3} , 0.400 mol dm^{-3}. கரைசலினது அயன் வலிமை mol dm^{-3} எனும் அலகில் யாது?

(1) 1.3 (2) 1.5 (3) 1.7.

(4) 2.6 (5) 3.0

12. $Ag(s)|AgCl(s)|Cl^-(aq)$ இனது மின்வாய் அழுத்தத்தை பின்வரும் தாக்கங்களுள் எதற்குக் குறித்துக் காட்டப்பட்ட மின் இயக்க விசையிற்குச் சமனாகும்?.

(1) $AgCl(s) + e^- \rightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$

(2) $Ag(s) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s) + e^-$

(3) $2AgCl(s) + H_2(g) \rightarrow 2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$

(4) $2Ag(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow 2AgCl(s) + H_2(g)$

(5) $2Ag(s) + H_2(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow 2AgCl(s) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq)$

13. நிரம்பிய கலமல் மின்வாய் ஒன்றில்

(a) கலமலையும் திரவ இரசத்தையும் கலந்து பசையினை உருவாக்கி கலமலுக்கும் இரசத்திற்கும் இடையே வினைத்திறனான மின் தொடுகை ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.
(b) இங்கு KCl இனால் நிரம்பலாக்கப்பட்ட நீர்க்கரைகல் காணப்படுகின்றது
(c) $K^+(aq)$ அரைத்தாக்கத்தில் ஈடுபடுவதில்லை

(a), (b), (c) எனும் கூற்றுக்களுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் (5) (1), (2), (3) , (4) எனும் விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

14. மாணவனொருவன் முகவையொன்றிலுள்ள Ti^{4+} இனது நீர்க்கரைகலினுள் தைத்தேனியம் கம்பி ஒன்றினைப் பகுதியாகப் புகுத்தினான். பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

(a) மேற்கூறப்பட்ட தொகுதியானது ஓர் மின்னிரசாயனத் தொகுதியிற்கு உதாரணமல்ல ஏனெனில் தொகுதியில் உயர் ஏற்ற அயன் Ti^{4+} (நீர்க்) பங்குபெறுகின்றது.
(b) கரைசலினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள தைத்தேனியம் கம்பியிற்கும், கம்பியிற்கு வெளியே காணப்படும் கரைசலிற்கும் இடையே அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகின்றது.
(c) தைத்தேனியம் கம்பியிற்கும், Ti^{4+} நீர்க்கரைசலிற்கும் இடையே சிறிது நேரத்தின் பின்பு சமனிலை அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகின்றது.

(a), (b), (c) என்பவற்றுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் (5) (1), (2), (3) , (4) எனும் விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல

15. $P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)$, எனும் அரைக்கல வரைபடத்தினால் பிரதிபலிக்கப்படும் மின்வாய் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக. இங்கு P ஓர் உலோகம், PX என்பது P யினது கரையும் தகவற்ற உப்பு.

(a) அரைக்கலத்தாக்கம் $PX(s) + 2e^- \rightarrow P(s) + X^{2-}(aq)$ ஆகும்
(b) மின்வாய் அழுத்தமானது பின்வரும் கலவரைபடத்திற்கு குறித்துக்காட்டப்பட்டுள்ள மின் இயக்கவிசையாகும்.

$$P(s)|PX(s)|X^{2-}(aq)\|H^+(aq)\left(a_{H^+} = 1\right)|H_2(g)\left(P_{H_2} = 1\,bar\right)|Pt(s)$$

(c) மி.இ.வி அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி கரைசல் ஒன்றில் $X^{2-}(aq)$ இனது தொழிற்பாட்டைத் தீர்மானிக்க இது பயன்படுத்தப்படலாம்.

(a), (b), (c) என்பவற்றுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் திருத்தமானவை

(5) (1), (2), (3) , (4) ஆகிய விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

16. பின்வரும் கல வரைபடத்தினால் பிரதிபலிக்கப்படும் கல்வனிக் கலத்தைக் கருதுக.

$$Al(s)\left|Al^{3+}(aq)\left(a_L = x\right), NO_3^-(aq)\right\|Al^{3+}(aq)\left(a_R = y\right), Cl^-(aq)\left|Al(s)\right.$$

இங்கு a_L , a_R என்பன முறையே கலத்தின் இடது, வலது கைப்பக்க மின்வாய்களாக பிரதிபலிக்கின்ற. கரைசல்களிலுள்ள அலுமினியம் அயன்களின் தொழிற்பாடுகளாகும். இக் கல்வனிக் கலம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

(a) $a_L = a_R$ ஆகக் காணப்படும் போது கலத்தின் மி.இ.வி பூச்சியமாகும்

(b) இரண்டு மின்வாங்களிலுமுள்ள இரண்டு கரைசல் அவத்தைகளுக்கிடையில் மின்னழுத்த வேறுபாடு இல்லை.

(c) a_L கலத்தின் வெப்பநிலை என்பவற்றை மாறிலியாக வைத்திருந்தாலும், $NaNO_3$ இனைக் கரைப்பதன் மூலம் நைத்திரேற்று அயன்களினது செறிவு மாற்றப்படும் போது கலத்தின் மி.இ.வி மாறும்

(a), (b), (c) என்பவற்றுள் திருத்தமான கூற்றுக்கள்

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் திருத்தமானவை

(5) (1), (2), (3) , (4) ஆகிய விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

17. $4\,Al^{3+}(aq) + 3\,Ti(s) \rightarrow 4\,Al(s) + 3\,Ti^{4+}(aq)$ எனும் கலத் தாக்கத்திற்கு

(a) $$\Delta G = \Delta G^0 + RT\ \ln\left[\frac{a_{Al(s)}^4 \times a_{Ti^{4+}(aq)}^3}{a_{Al^{3+}(aq)}^4 \times a_{Ti(s)}^3}\right]$$

(b) $$E = E^0 + \frac{RT}{12\,F}\ \ln\left[\frac{a_{Al^{3+}(aq)}^4 \times a_{Ti(s)}^3}{a_{Al(s)}^4 \times a_{Ti^{4+}(aq)}^3}\right].$$

(c) $$E = E^0 - \frac{2.303\,RT}{12\,F}\ \log_{10}\left[\frac{a_{Al(s)}^4 \times a_{Ti^{4+}(aq)}^3}{a_{Al^{3+}(aq)}^4 \times a_{Ti(s)}^3}\right].$$

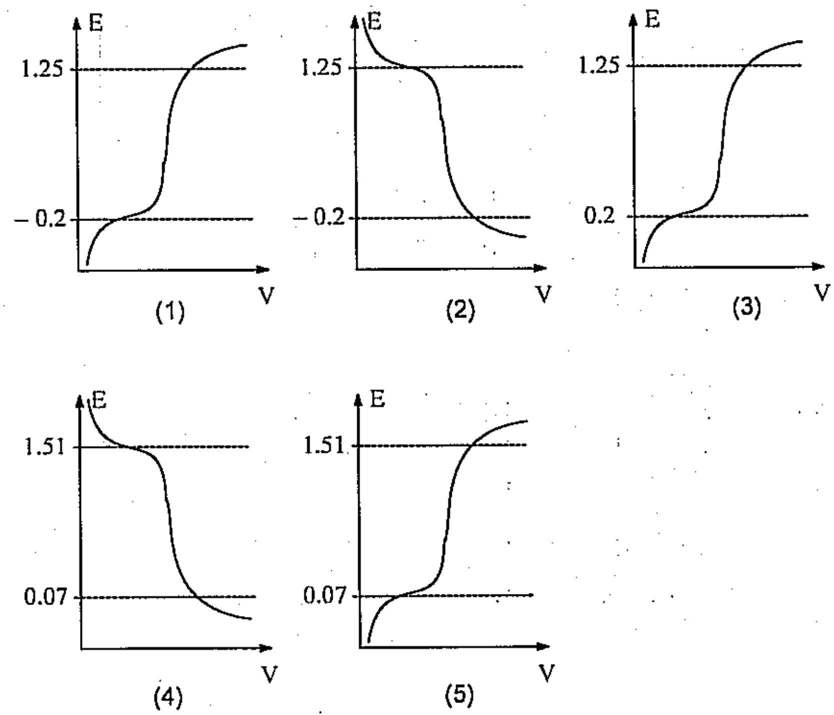
(a), (b), (c) எனும் கோவைகளுள் திருத்தமானவை

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் திருத்தமானவை

(5) (1), (2), (3) , (4) எனும் விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல .

18. 298 K யில், Ti^{3+} இன் அழுத்தமானி முறை நியமிப்பொன்று $KMnO_4$ இன் அமிலக்கரைசலை நியமியாகப் (titrand) பயன்படுத்தி நடாத்தப்பட்டது. 298 K, யில் $E^0_{Pt|Ti^{4+},Ti^{3+}} = 0.74V$, $E^0_{Pt|MnO_4^-,Mn^{2+},H^+} = 1.51\ V$ எனின் நியம கலமல் மின்வாய், $E^0_{Hg|Hg_2Cl_2|Cl^-} = 0.268\ V$ சார்பாக நியமியில் அமிழ்த்தப்பட்ட பொற்கம்பியின் அழுத்தம் சேர்க்கப்பட்ட நியமனியின் (titrant) கனவளவு சார்பாக மாறும் போக்கினை மிகச் சிறப்பாக பிரதிபலிக்கும் வரைபு எது?



19. பற்றரியொன்றினது சேமிப்பு அடர்த்தியானது

(a) பற்றரியினது ஓரலகு திணிவின் கொள்ளளவம் என வரையறுக்கப்படலாம்

(b) $kWh\,kg^{-1}$ எனும் அலகில் அளவிடப்படுகின்றது

(c) கொள்கை ரீதியான அழுத்தத்தில் தங்கியிராது

(a), (b), (c) எனும் கூற்றுக்களுள் எவை திருத்தமானவை.

(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் திருத்தமானவை

(5) (1), (2), (3) , (4) எனும் விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

20. புதிதாக தூய்மையாக்கப்பட்ட தட்டையான நாக மேற்பரப்பின் மீதுள்ள நீர்த் துளியில் வளிமண்டல ஒட்சிசன் காரணமாக நடைபெறும் நீண்டகால அரிப்பைக் கருத்திற் கொள்க.

(a) அரிப்புக் காரணமாக நீர்த்துளியின் நடுவில் நாகத்தின் மேல் குழி ஒன்று ஏற்படும்

(b) $2\,Zn(s) + O_2(g) + 2\,H_2O \rightarrow 2\,Zn(OH)_2$ என்பது ஓர் சாதகமான அரிப்புத் தாக்கமாகும்

(c) இதனை வேறுபட்ட காற்றோட்டம் காரணமாக ஏற்படும் அரிப்புக்கு உதாரணமாக கொள்ளலாம்.

(a), (b), (c) எனும் கூற்றுக்களுள் எவை திருத்தமானவை.

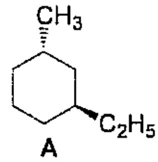
(1) (a) , (b) மாத்திரம். (2) (a) , (c) மாத்திரம். (3) (b) , (c) மாத்திரம்.

(4) (a), (b), (c) சகலதும் திருத்தமானவை

(5) (1), (2), (3) , (4) விடைகளுள் எதுவும் திருத்தமானதல்ல.

கட்டமைப்புக் கட்டுரை வினாக்கள் (20 × 02 = 40 புள்ளிகள்)

01. (a) சேர்வை A யிற்கான சுழற்சியுருவங்களை வரைக. இவற்றுள் எது உறுதி கூடியது எனக் காரணங்களுடன் கூறுக.



A

(b) B – G வரைக்கும் கூடுகளில் பொருத்தமான தாக்கிகள்/விளைவுகள்/சோதனைப் பொருட்களை எழுதுக.

1. $(CH_3)_2C{=}CHCH_2CH_3 \xrightarrow{KMnO_4 / H_2O}$ ***B***

2. ***C*** $\xrightarrow{H_3O^+ / HgSO_4}$ $CH_3CH_2CH_2C(=O)H$

3. 2-butanol $\xrightarrow{D}$ 2- butene

4. *E* $\xrightarrow{KOH / EtOH}$ $CH_3-CH=CH-CH_3$

5. $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH-CH_3 \xrightarrow{O_3 / Zn / H_2O}$ ***F*** + ***G***

02. (a) A, B எனும் உலோகங்கள் X^- எனும் அன்னயன்களுடன் உப்புக்களை உருவாக்குகின்றன. இவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரங்கள் முறையே AX_2 , BX_3 ஆகும். AX_2 , BX_3 என்பன நீரில் முற்றாகப் பிரிகையடைந்து இலகுவாகக் கரைகின்றன. மாணவனொருவன் உலோகம் A யின் கோலை AX_2 நீர்க்கரைகலினுள்ளும் அவ்வாறே உலோகம் B யின் கோலை BX_3 யினது நீர்க்கரைசலினுள்ளும் நிறுத்தி அத்துடன் இரண்டு கரைசல்களுக்கமிடையில் உப்புப் பாலத்தைப் பயன்படுத்தி மின் தொடுகையை ஏற்படுத்தி கல்வனிக் கலம் ஒன்றை உருவாக்கினான். 25^{o} C யில் A, B உலோகங்களினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மின்வாய்களுக்கான மின்வாய் அழுத்தங்கள் முறையே — 1.23 V, — 1.56 V, எனக் காணப்பட்டது.

(a) நியம குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கூறப்பட்ட கலத்திற்கான கல வரைபடமொன்றை வரைக.

(b) நீர் மேலே வரைந்த கல வரைபடத்திற்குரிய பின்வருவனவற்றை எழுதுக.

அனோட்டுத் தாக்கம் :

கதோட்டுத் தாக்கம் :

கலத்தாக்கம் :

(c) நீர் மேலே எழுதிய கலத்தாக்கத்திற்கான ஏற்ற எண் யாது?.................

(d) 25^{o}C யில் பரிசோதனை நிபந்தனைகளின் கீழ் நீர் வரைந்த கல வரைபடத்திற்குரிய மி.இ.விசையைக் கணிக்க.

(e) 25^{o}C யில், மேற்கூறிய பரிசோதனை நிபந்தனைகளின் கீழ் நீர் எழுதிய கலத்தாக்கத்திற்கான கிப்சின் சுயாதீன சக்தியைக் கணிக்க.

(f) மாணவனால் தயாரிக்கப்பட்ட கலத்தின் மி.இ.விசையினை மாற்றக்கூடிய இரண்டு வழிகளை விபரிக்க.

(g) மாணவன் தயாரித்த கல்வனிக் கலத்தின் நேர் முனையை காரணங்கள் தந்து அடையாளம் காண்க.